

Docket No.: P-0533

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**  
In re Application of :

Tae-Kyu CHOI :

New U.S. Patent Application :

Filed: 8/28/2003 : Customer No.: 34610

For: ACTIVE ANTENNA SYSTEM OF A RADIO COMMUNICATION TERMINAL

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 55338/2002 filed on September 12, 2002.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
John L. Ciccozzi  
Registration No. 48,984

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

**Date: August 28, 2003**

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0055338  
Application Number

출원년월일 : 2002년 09월 12일  
Date of Application SEP 12, 2002

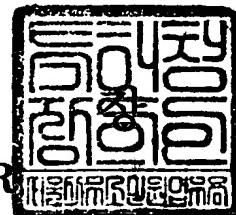
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 04 월 11 일

특허청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.09.12
【발명의 명칭】	무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for improving quality of service on a wireless communication terminal
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	홍성철
【대리인코드】	9-1998-000611-7
【포괄위임등록번호】	2002-026912-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최태규
【성명의 영문표기】	CHOI, TAE KYU
【주민등록번호】	750713-1631916
【우편번호】	151-053
【주소】	서울특별시 관악구 봉천3동 1-644
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 홍성철 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	16 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	298,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 능동 안테나를 사용하여 단말기의 송신 출력과 수신 감도를 개선함으로써 전파 환경이 양호하지 못한 지역에서 무선통신 단말기의 통신품질을 향상시키기 위한 것으로, 무선통신 단말기와 전송선로를 통하여 연결되어 기지국과의 무선팅크를 통해 RF 신호를 송수신 처리하는 능동 안테나에 있어서, RF 신호의 송신 및 수신을 위해 증폭하고 필터링하는 증폭 모듈과; 증폭 모듈과 함께 집적화되어 있으며, 증폭 모듈에 의해 증폭된 송신 RF 신호를 급전선을 통해 전달받아 방사하고, 기지국에 의해 방사된 RF 신호를 수신하여 증폭 모듈로 전달하기 위한 지향성 안테나를 포함하여 이루어지며, 고정된 무선통신 단말기에 증폭장치와 안테나가 집적화 되어 손실을 최소화할 수 있으며, 단말기의 출력이나 수신 감도가 개선되고, 안테나와 단말기 사이의 전송선로의 손실 또한 보상될 수 있으며, 기지국과 멀리 떨어진 지역에서도 통신품질을 일정 수준 이상으로 유지할 수 있다.

**【대표도】**

도 4

**【명세서】****【발명의 명칭】**

무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치 {Apparatus for improving quality of service on a wireless communication terminal}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 종래기술에 따른 무선통신 단말기의 통신 링크 구조도.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치가 적용된 무선통신 링크 구조도.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 능동 안테나 부품 구성도.

도4는 본 발명의 실시예에 따른 능동 안테나의 변형 바이어스-T 및 제어신호 라인 특성도.

도5는 본 발명의 실시예에 따른 폐루프 제어 방식의 능동 안테나 제어 회로도.

도6는 본 발명의 실시예에 따른 제어신호 제어 방식의 능동 안테나 제어 회로도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

201 : 무선통신 단말기

202 : 전송선로

205 : 기지국

206 : 능동 안테나

207 : 지향성 패치 안테나

208 : 증폭 모듈

209 : 안테나 급전선

210 : 제1 듀플렉서

211 : 매칭회로

212 : 증폭기

213 : 전원장치

214 : 제2 듀플렉서

215 : 바이어스-T	216 : 커넥터 마이크로스트립 라인
217 : 필터	418 : 제1 듀플렉서
419 : 커플러	420 : 검출제어기
421 : 가변이득 저잡음 증폭기	422, 429 : 필터
423A, 423B : 전원장치	424 : 고정이득 저잡음 증폭기
428, 430 : 전력 증폭기	531 : 가변이득 전력 증폭기
532 : 변형 바이어스-T	

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 무선통신 단말기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전파 환경이 양호하지 못한 지역에서 무선통신 단말기의 통신품질을 향상시키기에 적당하도록 하기 위한 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치에 관한 것이다.
- <22> 일반적으로 무선통신은 단말기와 기지국간의 무선팅크를 통해 음성, 데이터 등을 교환한다. 이를 위해 무선통신 단말기는 송신회로를 이용하여 데이터를 무선신호로 변환하여 안테나를 통해 방사하며, 수신회로를 이용하여 안테나로 수신되는 무선신호로부터 유효한 데이터를 추출한다.
- <23> 도1은 종래기술에 따른 무선통신 단말기의 통신 링크 구조를 보인 것이다.
- <24> 도1에 도시된 바와 같이, 무선통신 단말기는 안테나(3)(4)를 구비하고, 이를 통하여 RF 신호를 주고 받으며 통신이 이루어진다.

- <25> 이러한 고정 무선통신용 단말기(1)에 있어서, 전파 환경이 좋으면 주로 가격이 저렴하고 방향성을 띄지 않는 다이폴 안테나(4)를 이용하여 통신 링크를 연결하며, 기지국(5)과의 거리가 멀거나 전파 환경이 양호하지 못한 곳에서는 기지국(5)을 향하여 지향성 안테나(3)를 사용하여 무선통신 링크를 형성함으로써 통신한다. 고정 무선통신 단말기(1)와 지향성 안테나(3)간의 통신경로는 전송선로(2)로 구현한다.
- <26> 일반적으로 다이폴 안테나는 약 2.5dBi 정도의 이득을 가지며, 전방향성 방사 특성을 갖기 때문에 이동 무선통신에 적합하도록 설계된 안테나이다. 이러한 안테나는 이득이 매우 낮기 때문에 고정 무선 통신용 단말기에는 적합하지 않다. 따라서 무선통신 단말기의 경우, 주로 지향성 안테나를 일정한 길이를 갖는 전송선로를 이용하여 연결하고, 이를 옥외 또는 옥내에 설치하여 무선통신 링크를 형성한다. 이러한 지향성 안테나 또한 전송선로의 손실 측면에서 통신 품질의 향상에 크게 기여하지는 못한다.
- <27> 능동 안테나에 대한 연구 결과가 최근 몇 년간에 걸쳐 보고되고 있으나 그 용도나 사용처가 아직 미비한 단계에 이르고 있다.
- <28> 일예로 특허공개 특2002-0011271의 경우, 공간 전력 결합(Spatial Power Combining) 개념에서 도출된 산출물로써 안테나와 증폭기를 단순 결합하여 신호를 증폭하는 안테나이다.
- <29> 또한, 비슷한 구조로 특허공개 특2001-0016363의 경우, 기존에 사용되고 있는 소형 증폭기의 전형이라 할 수 있다. 수동 안테나와 증폭기를 손실이 많은 케이블로 연결하며, 출력이나 입력을 제어하는 구조가 아니라 항상 일정한 이득을 갖는 증폭기로 기지국용 안테나와 안테나를 서로 연결해 주고 있다.

<30> 그런데 이상 설명한 바와 같은 다이플 안테나나 지향성 안테나는 수동형이기 때문에 무선통신용 단말기의 성능에 절대적으로 의존하고 있다. 그리고 지향성의 경우 방향 특성을 개선하였지만 전송선로에서 생기는 손실 또한 무시할 수 없으며, 그 특성이 수동적이기 때문에 통신품질의 개선에는 어느 정도 한계가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위해 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 능동 안테나를 사용하여 단말기의 송신 출력과 수신 감도를 개선함으로써 전파 환경이 양호하지 못한 지역에서 무선통신 단말기의 통신품질을 향상시키도록 된 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치를 제공하는 것이다.

<32> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치는, 무선통신 단말기와 전송선로를 통하여 연결되어 기지국과의 무선링크를 통해 RF 신호를 송수신 처리하는 능동 안테나에 있어서, 상기 RF 신호의 송신 및 수신을 위해 증폭하고 필터링하는 증폭 모듈과; 상기 증폭 모듈과 함께 집적화되어 있으며, 상기 증폭 모듈에 의해 증폭된 송신 RF 신호를 급전선을 통해 전달받아 방사하고, 상기 기지국에 의해 방사된 RF 신호를 수신하여 상기 증폭 모듈로 전달하기 위한 지향성 안테나를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<33> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

<34> 본 실시예는 수동형 안테나가 아니라 능동형 안테나를 사용한다.

- <35> 도2는 본 발명의 실시예에 따른 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치가 사용된 무선통신 링크를 보인 것이다. 능동 안테나(206)를 전송선로(202)를 이용하여 고정 무선통신 단말기(201)와 연결하고, 이 능동형 안테나(206)를 통해 기지국(205)과의 통신팅크를 형성한다.
- <36> 도3은 능동 안테나 구조 및 부품 구조를 보인 것이다. 도3의 (a)에 도시된 바와 같이, 능동 안테나(206)에는 지향성 패치 안테나(207)를 사용한다. 그리고 도3의 (b)에 도시된 바와 같이, 기존의 중계기에서 사용하는 방식으로 접근하여 지향성 패치 안테나(207)와 증폭 모듈(208)을 결합하며, 전송선로의 손실을 줄이기 위하여 지향성 패치 안테나(207)와 증폭 모듈(208)을 케이블을 사용하여 연결하지 않고 집적화하여 지향성 패치 안테나(207)와 증폭 모듈(208)의 손실을 제어한다. 능동 안테나(206)는 송신단과 수신단에 있어서, 2개의 송수신 분리용 듀플렉서(210)(214), 안테나 급전선(209), 바이어스-T(215), 그리고 전송선로(202)로 연결되는 커넥터 마이크로스트립 라인(216)을 공유한다. 매칭회로(210), 증폭기(212), 전원장치(213), 그리고 필터(217)는 송신단과 수신단에 각각 구비된다.
- <37> 그리고 별도의 전원 공급용 케이블을 사용하지 않고, 바이어스-T(215)를 이용하여 전송선로(202)에서 RF 신호와 직류전력을 분리해 내는 방식을 사용한다. 또한, 특정 제어신호를 통과시킬 수 있도록 대역통과필터가 추가된 변형 바이어스-T를 제안하는데, 이를 사용하여 전송선로에 RF 신호, 제어신호, 직류전력이 동시에 지나도록 한다.
- <38> 도4의 변형된 바이어스-T 및 제어신호 라인 특성을 보인 것이다. 도4의 (a)에 도시된 바와 같이 변형된 바이어스-T는 제어신호의 경로를 분리할 수 있도록 바이어스-T에

대역통과필터가 추가된 것으로, 그 특성은 (b)에 도시된 바와 같다. 여기서 한 개의 입력단자는 전송선로에 연결되고 각각 제어신호선, RF 신호선, 직류전원 등이 분리된다.

<39> 이러한 능동 안테나 구성은 상기 인용된 특허공개 특2001-0016363의 수동 안테나와 대비된다. 즉, 본 실시예는 능동 안테나를 사용하며, 안테나와 증폭기 장치를 집적화하여 손실을 제어하고 있는 점에서보다 개선된 구조이다.

<40> 도5는 이러한 능동 안테나(206)의 블록 구성을 보인 것으로, 폐루프 제어회로(419, 420)가 적용되어 있는 경우이다. 도5를 참조하여 능동 안테나(206)의 구체적인 동작을 설명한다.

<41> RF 신호를 공중으로 송신할 때 무선통신용 단말기(201)의 안테나 단자로부터 전송선로(202)를 통하여 능동 안테나(206)로 신호가 전송된다. 이때 바이어스-T(426)를 이용하여 전송선로(202)에 능동 안테나의 구동을 위한 직류전원도 동시에 공급된다.

<42> 전송선로(202)로 전송된 직류전원은 다시 능동 안테나(206) 내부의 바이어스-T(426)에 의해 RF 신호와 분리되어 능동 안테나(206)의 전원장치(223A)(223B)로 공급되어 증폭기들(221)(224)(228)(230)의 구동 전원으로 공급된다. 직류전력과 분리된 RF 신호는 제2 듀플렉서(214)에 의하여 필터링 되며, 송신단 제1 전력 증폭기(228)의 입력으로 인가된다.

<43> RF 신호는 2 개의 송신단 전력 증폭기(228)(230)와 필터(229)를 거쳐 증폭된 후, 제1 듀플렉서(210)로 전달된다. 이 RF 신호는 집적화되어 있는 듀플렉서(418)의 안테나 단자와 안테나의 급전선(209)을 경유하여 지향성 패치 안테나(207)에 급전되며, 지향성 패치 안테나(207)는 해당 RF 신호를 공기 중으로 방사한다.

<44> RF 신호가 수신될 경우에는 기 설명한 송신 과정의 역으로 진행되며, 저잡음 증폭기(421)(424)가 연결된 수신 경로(418, 421, 422, 424, 425)를 경유한다. 이 저잡음 증폭기(421)(424)도 전력 증폭기와 같이 단말기(201)와 능동 안테나(206) 사이의 전송선로(202)를 통하여 공급된 직류전원에 의하여 구동된다.

<45> 한편, 도5는 통화품질 유지를 위해 페루프 제어를 사용하는 예를 보인 것으로, 능동 안테나(206)에 페루프 제어회로(419, 420)를 적용하여 단말기(201)가 일정한 수준의 통화품질을 유지하게 한다. 능동 안테나(206) 내부의 송신단 전력 증폭기(228)(230)는 항상 동일한 이득을 갖도록 하며, 수신단에는 가변 이득 저잡음 증폭기(221)와 고정 이득 저잡음 증폭기(224)를 사용한다. 페루프 제어를 위해 송신단에서 최종단 전력 증폭기(430)의 출력을 커플러(419)로 분기시켜 검출제어기(420)로 송신 전력을 검출한다

<46> 페루프 제어회로(419, 420)의 이득 제어에 있어서, 송신 출력이 증가하면, 검출제어기(420)는 이에 상응하는 직류전력을 발생시켜 능동 안테나(206)의 수신단에서 가변 이득 저잡음 증폭기(421)의 이득을 증가시킨다.

<47> 이러한 형태의 페루프 제어를 사용함으로써 능동 안테나(206)는 통화품질을 일정 수준 이상으로 유지하게 된다. 단말기(201)와 능동 안테나(206) 사이에 연결된 전송선로(202)로는 단지 바이어스-T(226)를 이용하여 RF 신호와 직류전원만이 인가되고, 그 이상의 제어신호는 사용되지 않는다.

<48> 그런데 페루프 제어회로를 사용하지 않고도 통화품질을 유지할 수 있다.

<49> 도6는 폐루프 사용하지 않고 통화품질을 위한 이득 제어를 수행하도록 된 능동 안테나의 블록도를 보인 것으로, 단말기(201)와 능동 안테나(206) 사이에 연결된 전송선로(202)는 단지 도4의 (a)에 제시된 바와 같이 변형 바이어스-T(432)에 제어신호를 통과시키는 대역통과필터를 내장하여 단말기(201)에서 직접 이 전송선로(201)를 통하여 제어한다. 수신신호의 강도가 떨어지면, 단말기(201)에서 전송선로(202)를 통하여 능동 안테나(206) 내부의 가변 저잡음 증폭기(421)와 가변 전력 증폭기(431)의 이득을 조정하는 제어신호를 발생시킨다. 이 제어신호는 바이어스-T(432)의 대역통과필터를 거쳐 전달되어 능동 안테나 내부의 송신단 및 수신단에 구비된 가변 증폭기(421)(431)의 증폭 이득을 조정하게 된다. 이러한 제어를 통해 단말기는 통화품질을 일정 수준 이상으로 유지할 수 있게 된다.

<50> 이상 설명한 실시예는 본 발명의 다양한 변화, 변경 및 균등물의 범위에 속한다. 따라서 실시예에 대한 기재내용으로 본 발명이 한정되지 않는다.

### 【발명의 효과】

<51> 본 발명의 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치에 따르면, 고정된 무선통신 단말기에 증폭장치와 안테나가 집적화 되어 손실을 최소화할 수 있으며, 단말기의 출력이나 수신 감도가 개선되고, 안테나와 단말기 사이의 전송선로의 손실 또한 보상될 수 있다. 또한, 증폭기의 성능을 향상시킬 수 경우에는 기지국과 멀리 떨어진 지역에서도 통신품질을 일정 수준 이상으로 유지할 수 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

무선통신 단말기와 전송선로를 통하여 연결되어 기지국과의 무선팅크를 통해 RF 신호를 송수신 처리하는 능동 안테나에 있어서,  
상기 RF 신호의 송신 및 수신을 위해 증폭하고 필터링하는 증폭 모듈과;  
상기 증폭 모듈과 함께 집적화되어 있으며, 상기 증폭 모듈에 의해 증폭된 송신 RF 신호를 급전선을 통해 전달받아 방사하고, 상기 기지국에 의해 방사된 RF 신호를 수신하여 상기 증폭 모듈로 전달하기 위한 지향성 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 증폭 모듈은,  
RF 신호의 송신 경로와 수신 경로를 분리하기 위한 복수개의 듀플렉서와;  
송신 경로에서 송신 RF 신호를 다수단으로 증폭하고 필터링하기 위한 송신단 증폭-필터링부와;  
수신 경로에서 수신 RF 신호를 다수단으로 증폭하고 필터링하기 위한 수신단 증폭-필터링부와;

무선통신 단말기와 연결되는 전송선로상으로 입력되는 RF 신호와 전원을 분리하는 바이어스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 송신단 증폭-필터링부의 최종단에서 송신 출력을 분기시키기 위한 커플링 수단과;

상기 커플링 수단에 의해 분기된 송신 출력의 전력 크기를 검출하여 이득 제어신호를 생성하는 검출제어 수단과;

상기 검출제어 수단의 이득 제어신호에 따라 수신 RF 신호를 가변 이득으로 증폭시키는 가변이득 증폭 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치.

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 바이어스부는 설정된 대역의 신호만을 통과시키는 대역통과필터링 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치.

#### 【청구항 5】

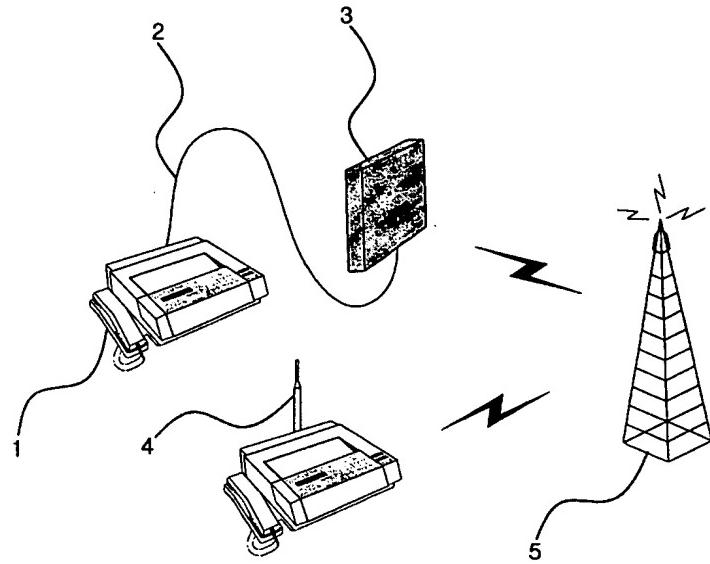
제2항에 있어서,

상기 송신단 증폭-필터링부와 수신단 증폭-필터링부는 가변이득 증폭 수단을 각각 구비하며,

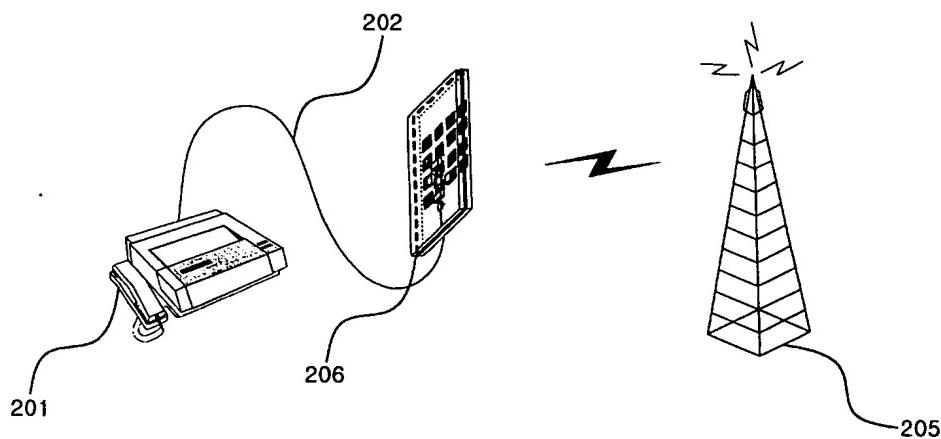
상기 바이어스부는 대역통과필터링 수단을 더 포함하여, 상기 무선통신 단말기로부터 전송되는 송신 전력과 수신 전력을 제어하기 위한 제어신호를 통과시켜 상기 송신단 증폭-필터링부와 수신단 증폭-필터링부내 가변이득 증폭 수단의 이득이 각각 제어되도록 하는 것을 특징으로 하는 무선통신 단말기의 통신품질 개선 장치.

## 【도면】

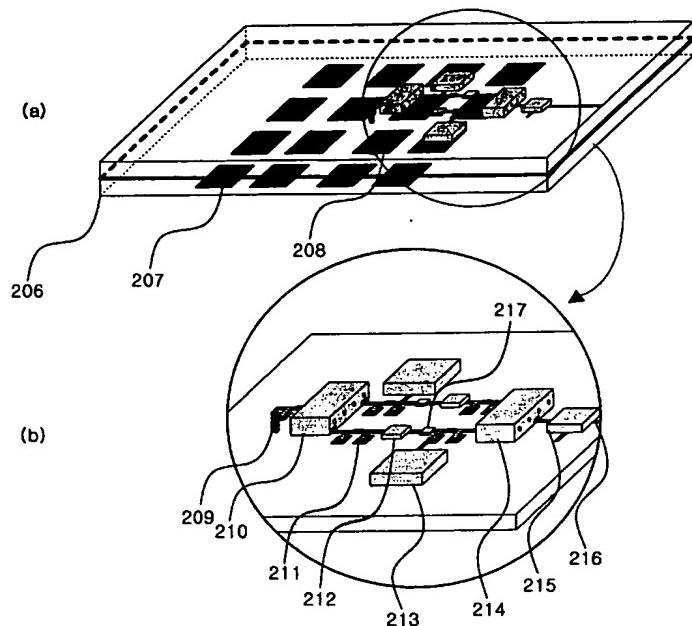
【도 1】



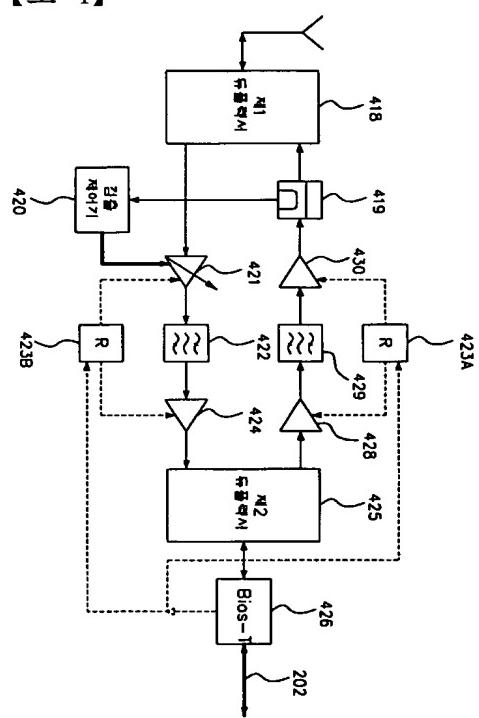
【도 2】



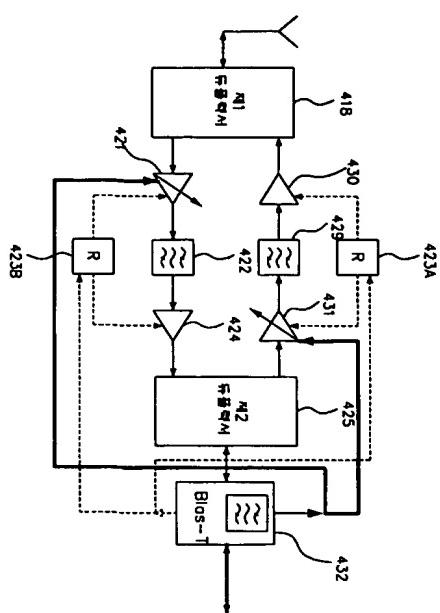
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

